INSTITUTO DE INFORMÁTICA
Universidade Federal de Goiás

Contratos Inteligentes

Cláudio Henrique Oliveira Ribeiro
Gabriel Olímpio Rocha Leão
Vinicius Fleury Barbosa

INSTITUTO DE INFORMÁTICA
UFG

UFG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Roteiro

- Funcionalidade
- Criando um Smart Contract
  - Na rede Ethereum
  - Na rede Hyperledger
- Iniciando um Smart Contract
- Smart Contract com HyperLedger Fabric

Funcionalidade

- Um contrato inteligente é apenas um contrato digital com a codificação de segurança do blockchain.
- Ele tem detalhes e permissões escritos em código que exigem que uma sequência exata de eventos ocorra para acionar o acordo dos termos mencionados no contrato inteligente.
- Também pode incluir as restrições de tempo que podem introduzir prazos no contrato.

Lógica Se-Então

A ideia por trás é bastante simples, eles são executados baseados na lógica SE-ENTÃO, por exemplo:

- SE você me enviar o objeto A, ENTÃO a soma (em dinheiro, em criptomoeda) será transferida para você
- SE você transferir uma certa quantidade de ativos digitais (criptomoeda, por exemplo, ether), ENTÃO o objeto A será transferido para você
- SE eu terminar o trabalho, ENTÃO os ativos digitais mencionados no contrato serão transferidos para mim

- Podemos adicionar a restrição QUANDO para incluir o fator tempo nos contratos inteligentes.
- Pode-se ver que esses contratos inteligentes ajudam a definir as condições em que devem ser cumpridas para que os termos do contrato sejam executados.
- Não há limite de quanto SE ou ENTÃO você pode incluir em seu contrato inteligente.

Criando um Smart Contract

Na rede Ethereum

Para fazer a criação do Contrato Inteligente, o programador precisa ter acesso a uma interface de Deploy de contratos, e para fazer esse Deploy precisamos de uma quantidade em Ether que é utilizada como recompensa ao minerador responsável por criar esse contrato.

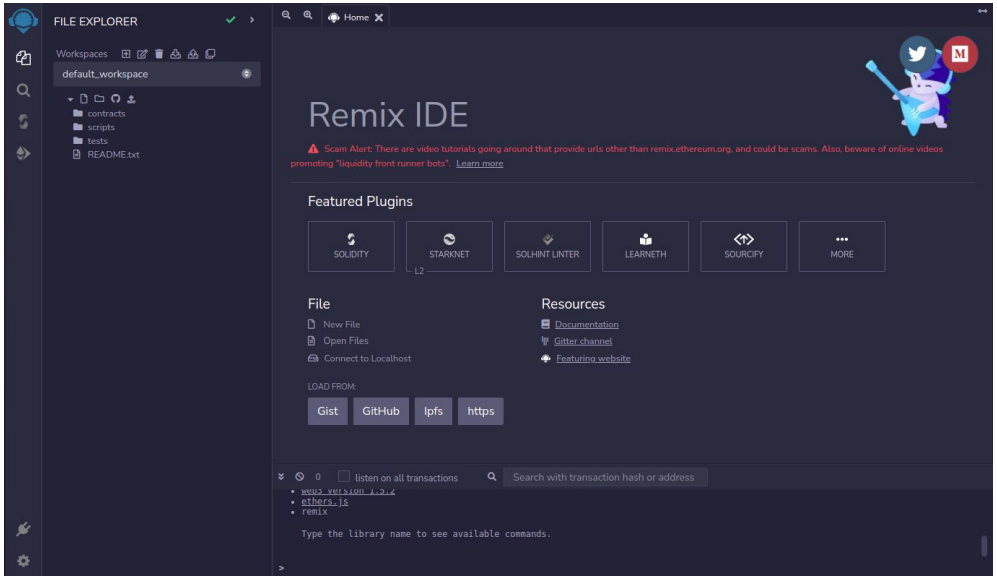
Na rede Hyperledger

- Diferentemente do Bitcoin, os contratos inteligentes nesse sistema são invocados por um software chamado Chaincode. Esses contratos inteligentes normalmente só interagem com o estado global e são implementados em linguagens como Go, Java e etc.
- Um **chaincode** normalmente é usado pelos administradores para agrupar contratos inteligentes relacionados à confirmação, mas também pode ser usado para a programação de sistema de baixo nível da Fabric.

Iniciando um Smart Contract

Remix Online Editor

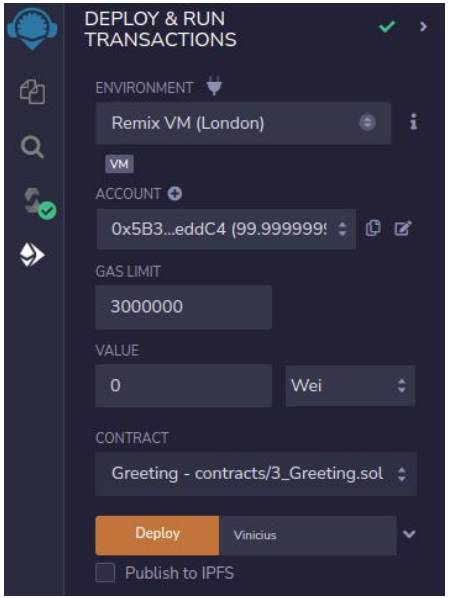
- Remix Online Editor é uma IDE usada para a implementação de smarts contracts.



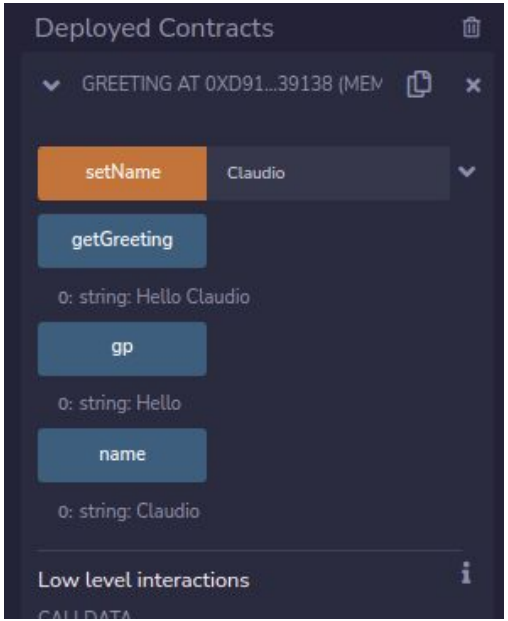
Greeting.

```solidity
//SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity ^0.8.11;

contract Greeting {
    string public name;
    string public gp = "Hello ";

    constructor(string memory initialName) {
        name = initialName;
    }

    function setName(string memory newName) public {
        name = newName;
    }

    function getGreeting() public view returns (string memory) {
        return string(abi.encodePacked(gp, name));
    }
}
```

Esse código é um exemplo de smart contract básico, ele realiza a concatenação de um nome com a mensagem Hello.
É importante destacar que para a realização de um smart contract é preciso de uma licença, no caso do código MIT.



Depois do código compilado, vemos suas propriedades, para o início utilizamos uma máquina virtual, e algumas propriedades padrões.
Selecionamos o Deploy, que insere o smart contract na blockchain.



Aqui podemos ver as funções e variáveis do nosso contrato.
Caso você queira mudar o nome é só setar um nome diferente que a função retorna uma string com o nome escolhido.

Smart Contract com HyperLedger Fabric

HyperLedger Fabric

```
Txn = issue
Issuer = MagnetoCorp
Paper = 00001
Issue time = 31 May 2020 09:00:00 EST
Maturity date = 30 November 2020
Face value = 5M USD
```

```
async issue (ctx, issuer, paperNumber, issueDateTime, maturityDateTime, faceValue) {...}
```

```
Txn = buy
Issuer = MagnetoCorp
Paper = 00001
Current owner = MagnetoCorp
New owner = DigiBank
Purchase time = 31 May 2020 10:00:00 EST
Price = 4.94M USD
```

```
async buy(ctx, issuer, paperNumber, currentOwner, newOwner, price, purchaseTime) {...}
```

HyperLedger Fabric

[GitHub] Código fonte contrato

```
async issue(ctx, issuer, paperNumber, issueDateTime, maturityDateTime, faceValue) {

   // create an instance of the paper
  let paper = CommercialPaper.createInstance(issuer, paperNumber, issueDateTime, maturityDateTime, faceValue);

  // Smart contract, rather than paper, moves paper into ISSUED state
  paper.setIssued();

  // Newly issued paper is owned by the issuer
  paper.setOwner(issuer);

  // Add the paper to the list of all similar commercial papers in the ledger world state
  await ctx.paperList.addPaper(paper);

  // Must return a serialized paper to caller of smart contract
  return paper.toBuffer();
}
```

HyperLedger Fabric

```
async buy(ctx, issuer, paperNumber, currentOwner, newOwner, price, purchaseDateTime) {

  // Retrieve the current paper using key fields provided
  let paperKey = CommercialPaper.makeKey([issuer, paperNumber]);
  let paper = await ctx.paperList.getPaper(paperKey);

  // Validate current owner
  if (paper.getOwner() !== currentOwner) {
      throw new Error('Paper ' + issuer + paperNumber + ' is not owned by ' + currentOwner);
  }

  // First buy moves state from ISSUED to TRADING
  if (paper.isIssued()) {
      paper.setTrading();
  }

  // Check paper is not already REDEEMED
  if (paper.isTrading()) {
      paper.setOwner(newOwner);
  } else {
      throw new Error('Paper ' + issuer + paperNumber + ' is not trading. Current state = ' +paper.getCurrentState());
  }

  // Update the paper
  await ctx.paperList.updatePaper(paper);
  return paper.toBuffer();
}
```

Obrigado!

Referências

- O que são smart contracts?
- Smart Contracts: entenda o que são e como funcionam
- O que é Ethereum?
- Blockchain - Hyperledger vs Ethereum
- [Video] Smart Contracts 101
- Writing Your First Application
- Blockchain | Smart Contracts - GeeksforGeeks
- Contratos Inteligentes e Chaincode — Documentação
- Processamento de Contrato Inteligente
- [GitHub] Código fonte contrato de exemplo
- Contratos Inteligentes e Chaincode
-